

FILM ROLL

Patent Number: JP 9-143352
Publication date: 1997-06-03
Inventor(s): NISHIGAKI Yasuo et al
Applicant(s): TORAY IND INC.
Application Number: JP 1995 0303097 1995 11 21

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid the defects in flatness due to aging of a film (e.g. a polyester film) in a roll of the film wound on a winding core by specifying the coefficient of humidity expansion of the film and the surface roughness of the core.

SOLUTION: In a film roll comprising a film and a winding core, the coefficient of humidity expansion (β_r) is adjusted to 9×10^{-6} /%RH or lower and the surface roughness (R_a) of the core, to 0.6 μm or lower. Thus, defects in flatness of the film caused by the change in humidity in the distribution process can be avoided esp. in the case of a film roll of which the film thickness is 20 μm or lower and the interfilm voids is 3% or lower, and defects of a polyester film are prevented esp. remarkably.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-143352

(43) 公開日 平成9年(1997)6月3日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 L 67/02	L P M		C 0 8 L 67/02	L P M
23/00	L D C		23/00	L D C
81/04	L R H		81/04	L R H

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平7-303097	(71) 出願人	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
(22) 出願日	平成7年(1995)11月21日	(72) 発明者	西垣 泰男 静岡県三島市4845番地 東レ株式会社三島工場内
		(72) 発明者	石塚 一郎 静岡県三島市4845番地 東レ株式会社三島工場内

(54) 【発明の名称】 フィルムロール

(57) 【要約】

【課題】 湿度変化による巻取コア近傍の平面性不良の発生を回避できるフィルムロールを提供する。

【解決手段】 フィルムと巻取コアとを有するフィルムロールにおいて、巻取コアの表面粗さが特定範囲で、かつ該フィルムの湿度膨張係数が特定範囲であるフィルムロールとする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 フィルムと巻取コアとを有するフィルムロールにおいて、フィルムの湿度膨張係数 (β_T) が $9 \times 10^{-6}/\%RH$ 以下、巻取コアの表面粗さ (R_a) が $0.6 \mu m$ 以下であるフィルムロール。

【請求項2】 前記巻取コアの表面硬度が 65° ショア以上である請求項1に記載のフィルムロール。

【請求項3】 前記フィルムロールにおいて、フィルム厚さが $20 \mu m$ 以下であって、かつフィルム層間空隙率が3%以下である請求項1または2に記載のフィルムロール。

【請求項4】 前記フィルムの少なくとも片面の3次元表面粗さ (SR_a) が $0.02 \mu m$ 以下である請求項1～3のいずれかに記載のフィルムロール。

【請求項5】 前記フィルムの熱膨張係数 (α_T) が $6 \times 10^{-6}/^\circ C$ 以下である請求項1～4のいずれかに記載のフィルムロール。

【請求項6】 前記フィルムがポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂およびポリフェニレンスルフィド樹脂よりなる群から選ばれた1種である請求項1～5のいずれかに記載のフィルムロール。

【請求項7】 前記ポリエステル樹脂が、エチレンテレフタレート、エチレン2,6ナフタレート、およびエチレン α , β -ビス(2-クロルフェノキシ)エタン-4,4'-ジカルボキシレートよりなる群から選ばれた少なくとも1種を主要な構造単位とする樹脂である請求項6に記載のフィルムロール。

【請求項8】 前記巻取コアの軸方向弾性率 (Y_a) が 1000 kg/mm^2 以上である請求項1～7のいずれかに記載のフィルムロール。

【請求項9】 前記巻取コアの円周方向弾性率 (Y_r) が 1000 kg/mm^2 以上である請求項1～8のいずれかに記載のフィルムロール。

【請求項10】 前記巻取コアが繊維強化プラスチックを基材とするコアである請求項1～9のいずれかに記載のフィルムロール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はフィルムを巻取って形成したフィルムロールに関するものである。さらに詳しくは、フィルムと巻取コアとを有するフィルムロールにおいて、フィルムの湿度膨張係数 (β_T) が $9 \times 10^{-6}/\%RH$ 以下、巻取コアの表面粗さ (R_a) が $0.6 \mu m$ 以下であるフィルムロールとすることによって、湿度変化による巻取コア近傍のフィルムの平面性不良の発生を防止することができるフィルムロールに関する。

【0002】

【従来の技術】フィルム厚みが $20 \mu m$ を超えるものでは、フィルム巻取時にフィルム層間に巻き込まれる空気層が大きいため、フィルムの湿度による膨張または収縮

はこの空気層に吸収され巻取コア近傍でのフィルムの平面性は良好である。一方、フィルム厚みが $20 \mu m$ 以下のものでは、経時で発生する「しわ」を防止する目的で、フィルム巻取時にフィルム層間に巻き込まれる空気層を小さくすることが一般的に行われている(例えば、特開昭57-193322号公報)。しかし、この空気層が小さいと、湿度変化によるフィルムの膨張または収縮による変形をこの空気層では吸収しきれなくなり、特に巻取コアの近傍ではフィルムの変形による歪み量がいわゆる「花びら」現象などの平面性不良を発生させてしまう。

【0003】また、巻取コアの凹凸がフィルム表面へ転写されるのを防止する目的で、巻取コアに規則正しい凹凸を形成させることが知られている(例えば、特開昭62-222976号公報)。しかし、フィルムの湿度変化による欠点発生およびその対策については何等示唆されておらず、前記のような「花びら」現象などの平面性不良は回避できなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記従来のフィルムロールは経時的に発生するしわやコアの凹凸がフィルム表面へ転写されるのを防止する技術であるが、フィルムの流通過程では、フィルムはロール状で様々な環境下に置かれる。特に湿度の変化によりフィルムの膨張または収縮が生じ、その変形量がフィルム-フィルム層間に介在する空気層で吸収できる量を越してしまうとその歪み量がフィルムの平面性不良を引き起こす。この現象は、巻取コアの近傍で特に顕著に発生する。このため後工程でのフィルム加工にそのフィルムロールが使用できなくなることもあった。例えば、フィルムの平坦性が厳しく要求される磁気記録媒体用ベースフィルムとして、「花びら」の生じたフィルムロールを使用すると、磁気テープ製造過程でフィルム端部に発生する波形の変形は磁性層の塗布時にフィルムのばたつきを生じさせ、塗布むらを発生させてしまう。また、塗布ダイの端部にフィルムが接触することにより塗布ダイの端部に削れ粉が発生する。また、コンデンサー用フィルムとして使用すると積層体に歪みが生じ電気特性を著しく悪化させるなど様々な問題点があった。

【0005】このような平面性不良を防ぐ方法として、フィルムの湿度安定性を求め様々な樹脂フィルムが提案されているが、未だ解決されていない。

【0006】また、フィルムロールの梱包資材によって湿度コントロールする方法があるが、近年の産業用廃棄物問題の面で好ましくない。

【0007】本発明はかかる課題を解決し、巻取コアの近傍のフィルムの平面性不良が生じにくいフィルムロールを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記、本発明の目的は、

フィルムと巻取コアとを有するフィルムロールにおいて、フィルムの湿度膨張係数 (β_T) が $9 \times 10^{-6}/\%RH$ 以下、巻取コアの表面粗さ (R_a) が $0.6 \mu m$ 以下であるフィルムロールによって達成される。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明におけるフィルムは、その湿度膨張係数 (β_T) が $9 \times 10^{-6}/\%RH$ 以下であり、かかる範囲に満たないフィルムを使用すると温度変化によるフィルムの膨脹または収縮による変形が大きくなる。好ましくは $7 \times 10^{-6}/\%RH$ 以下である。フィルムの湿度膨張係数をかかる範囲とするための方法は、特に限定されないが、例えば、フィルムの製造過程での延伸倍率、延伸温度、熱処理温度、熱処理時間、熱処理時のフィルムにかかる張力などを適宜調整することによって所望の値を達成できる。

【0010】本発明における巻取コアの表面粗さは $0.6 \mu m$ 以下である。かかる範囲に満たない巻取コアを使用するとコアの凹凸がフィルム表面へ転写されてしまう。好ましくは $0.5 \mu m$ 以下である。巻取コアの表面粗さをかかる範囲とするための方法は、特に限定されないが、例えば、コア表面に樹脂層を設け、表面を精度よく研削することにより所望の表面粗さが得られる。

【0011】本発明における巻取コアは、その表面硬度が 65° ショア以上であることが好ましく、さらに好ましくは 70° ショア以上である。かかる範囲に満たない巻取コアを使用するとフィルムの巻取り時にかかる張力と接圧により巻取コアの表面が変形し、その変形がフィルムへ転写し、平面性不良を生じさせることがある。巻取コアの表面硬度をかかるとする範囲とするための方法は、特に限定されないが、例えばコア表面にエポキシ樹脂などの固い樹脂を用い、その厚みなどを適宜選ぶことにより調整できる。

【0012】また、巻取コアの軸方向弾性率 (Y_a) は 1000 kg/mm^2 以上であることが好ましく、さらに好ましくは 1500 kg/mm^2 以上である。かかる範囲に満たない巻取コアを使用するとフィルムを巻取り時にかかる張力と接圧により巻取コアが変形してしまうことがある。また、巻取コアの円周方向弾性率 (Y_r) も 1000 kg/mm^2 以上であることが好ましく、さらに好ましくは 1500 kg/mm^2 以上である。かかる範囲に満たない巻取コアを使用すると前記同様に巻取コアが変形してしまうことがある。巻取コアの上記各弾性率をかかるとする範囲とするための方法は、特に限定されないが、例えば炭素繊維強化プラスチックコアの場合には、基材中の炭素繊維糸の量を適宜選ぶことなどにより調節でき、また基材の厚みを調節することによっても所望の強度が得られる。

【0013】本発明における巻取コアの基材としては特に限定されないが、繊維強化プラスチック、アルミ、鉄など高強度のものをを用いることが巻取コアの変形を防止

する点で望ましい。特に、繊維強化プラスチックを基材とするコアは軽量であるので、ハンドリングの面で有効である。

【0014】本発明におけるフィルム厚さは、特に限定されないが $20 \mu m$ 以下のもので本発明の効果がより顕著に認められる。

【0015】本発明におけるフィルムロールは、そのフィルム層間空隙率が3%以下であることが好ましく、さらに好ましくは2.5%以下である。かかる範囲を越えるものでは、フィルム-フィルム層間にある空気層が急激な温度変化により膨脹または収縮を起し、フィルムロール表層に「しわ」が発生してしまうことがある。フィルム層間空隙率をかかるとする範囲とするための方法は、特に限定されないが、例えばフィルムを巻取る際に、巻取張力、巻取接圧、巻取速度などを適宜選ぶことにより調整できる。また、フィルムに添加する滑材の種類、粒径、添加量、添加方法などを適宜選ぶことによっても調整できる。

【0016】本発明におけるフィルムは、その少なくとも片面の3次元表面粗さ (SR_a) が $0.02 \mu m$ 以下であることが好ましく、さらに好ましくは $0.01 \mu m$ 以下である。かかる範囲を越えるものでは、フィルム表面の凹凸が大きくなり、特にフィルムの平坦性が厳しく要求される磁気記録媒体用ベースフィルムとしては、電磁変換特性を著しく悪化させてしまうことがある。この3次元表面粗さをかかる範囲とするための方法は、特に限定されないが、例えば、フィルムに添加する滑材の種類、粒径、添加量、添加方法などを適宜選ぶことによつて調整できる。

【0017】また、フィルムの熱膨張係数が $6 \times 10^{-6}/^\circ C$ 以下であることが好ましく、さらに好ましくは $5 \times 10^{-6}/^\circ C$ 以下である。かかる範囲を越えるものでは、フィルムロールのおかれる環境温度の変化によりフィルムが膨脹または収縮し、「しわ」が発生することがある。フィルムの熱膨張係数をかかる範囲とするための方法は、特に限定されないが、例えば、フィルムの製造過程での延伸倍率、延伸温度、熱処理温度、熱処理時間、熱処理時のフィルムにかかる張力などを適宜調整することによって所望の値を達成できる。

【0018】本発明における樹脂は特に限定されないが、具体例としては、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリフェニレンスルフィド樹脂などを用いることができるが、ポリエステル、特に、エチレンテレフタレート、エチレン α 、 β -ビス(2-クロロフェノキシ)エタン-4、4'-ジカルボキシレート、エチレン2、6-ナフタレート単位から選ばれた少なくとも一種を主要構造単位とするポリエステル樹脂の場合に本発明のフィルムロールでの平面性不良防止の効果が顕著になるので望ましい。なお、本発明の目的を阻害しない範囲内で、高強度化などの目的で2種以上の樹脂を混合して

も良いし、共重合ポリマを用いてもよい。

【0019】また、フィルムのハンドリング性を良くするために、滑剤として不活性粒子を添加するのが一般的であり、不活性粒子にはコロイダルシリカ、炭酸カルシウム、二酸化チタン、アルミナ、ケイ酸アルミニウム、架橋ポリスチレン、シリコンなどの粒子が用いられる。

【0020】前記不活性粒子を樹脂に含有せしめる時期としては、溶融押出工程前の段階であればいずれでもよく、例えば樹脂ポリマの重合前、重合中、重合後のいずれでもよい。また溶融押出しの準備工程中でもよい。また、粒子を樹脂に含有せしめる方法としては、例えば、ポリエステルに含有せしめる場合は、ジオール成分であるエチレングリコールに粒子をスラリーの形で分散せしめ、このエチレングリコールを所定のジカルボン酸成分と重合せしめる方法が好ましい。粒子を添加する際には、例えば、粒子を合成時に得られる水ゾルやアルコールゾルを一旦乾燥させることなく添加すると粒子の分散性が非常によく、電磁変換特性を良好とすることができる。また粒子の水スラリーを直接所定のポリエステルベレットと混合し、ベント方式の2軸混練押出機に供給しポリエステルに練り込む方法も有効である。フィルム中の粒子の含有量を調節する方法としては、前記方法で高濃度粒子マスターを作っておき、それを製膜時に粒子を実質的に含有しないポリエステルで希釈して粒子の含有量を調節する方法が有効である。

【0021】なお、本発明のフィルム中には、本発明の目的を阻害しない範囲で、高強度化などの目的で異種ポリマをブレンドしてもよいし、また酸化防止剤、熱安定剤、紫外線吸収剤、遮光剤、帯電防止剤などの有機添加剤が通常添加される程度添加されてもよい。

【0022】次に本発明のフィルムロールを得る方法について説明する。前記のようなフィルムをロール状に巻取する方法として、センターワインド方式とサーフェースワインド方式があるが、本発明のロールを得るためにはそのどちらの方式を選んでもよいが、巻取時の接圧が制御できるサーフェースワインド方式の方が好ましい。巻取条件も特に限定されないが、下記のような条件が一般的に用いられている。すなわち、巻取張力8~12Kg/m、巻取接圧30~60Kg/m、巻取速度100~200m/分とするとフィルムロールの外観、特に縦しわや横し

わなどを防止する点で好ましい。特に、幅1m、長さ10、000m程度のフィルムを巻取の場合には、巻取張力10~12Kg/m、巻取接圧40~60Kg/m、巻取速度130~180m/分の範囲にすることが経時的に発生するしわを防止する点で好ましい。

【0023】

【実施例】

〔物性の測定方法ならびに効果の評価方法〕本発明における各特性値の測定方法および効果の評価方法は次の通りである。

【0024】(1) フィルムの湿度膨脹係数 (β_T)
フィルムを長手方向に幅5mm、長さ15mmにサンプリングし、TMA測定装置(真空理工(株)社製 TM-7000)を用いて、荷重10g/cm、温度23℃で、湿度を30%RHから80%RHまで上昇させ、10%RH上昇させるごとにサンプルの変化量を測定し、得られた温度-伸び直線の傾きより、湿度膨脹係数を算出した。

【0025】(2) フィルムの熱膨脹係数 (α_T)
JIS K 7197の測定方法に従い、測定を行った。

【0026】(3) フィルム表面粗さ (S_{Ra})
小坂研究所の三次元微細形状測定器(型式ET-30HK)および三次元表面粗さ解析システム(型式MARMEC-3D)を用いて三次元表面粗さ(中心面平均粗さ)を測定した。条件は下記の通りであり、20回の測定の平均値をもって値とした。

【0027】

- ・触針の先端半径 : 0.5μm
- ・触針の荷重 : 4mg
- ・縦倍率 : 5万倍
- ・横倍率 : 200倍
- ・カットオフ : 0.25mm
- ・送りピッチ : 5μm
- ・測定長 : 500μm
- ・測定面積 : 0.197mm²
- ・測定速度 : 100μm/秒

【0028】(4) ロールのフィルム層間空隙率
巻上げたフィルムロールの端面の面積とフィルム厚み、巻取長より下記の式(1)で算出する。

【0029】

【数1】

$$\text{フィルム層間空隙率 (\%)} = \left(\frac{(\pi/4) \times (R_d^2 - C_d^2)}{T \times L} - 1 \right) \times 100 \quad (1)$$

T : フィルム厚み (μm)
L : フィルム巻取長 (m)
R_d : フィルムロール径 (mm)
C_d : 巻取コア径 (mm)

(5) 巻取コアの表面硬度

JIS K 7215の測定方法に従い、TYPE-D

の表面硬度計にて測定を行った。

【0030】(6) 巻取コアの表面粗さ (R_a)

JIS B 0601に準じ、東京精密(株)の表面粗さ計サーフコム111Aを使用して、カットオフ0.25mmにて中心線平均粗さを3点測定し、その平均値を表面粗さとした。

【0031】(7)巻取コアの軸方向弾性率(Ya)
外径167mm、内径152.5mm、長さ1200mmのコアを支点間距離が900mmとなるようにコアを支え、コアの中央に荷重を負荷し、荷重-たわみ比より軸方向弾性率を求めた。

【0032】(8)巻取コアの円周方向弾性率(Yr)
外径167mm、内径152.5mm、長さ50mmのコアを平板2枚の間に置き、中央に荷重を負荷し、荷重-たわみ比より円周方向弾性率を求めた。

【0033】(9)湿度変化による「花びら」の評価
フィルムロールを温度30℃、湿度80%の条件で7日間放置し、その後温度25℃、湿度65%の条件下へ搬入し、6時間放置した後、湿度変化による「花びら」の有無を確認した。

【0034】「花びら」の評価はフィルムロールよりフィルムを巻き返し、巻取コアより200mmの位置の長手方向3mmのフィルムをコルク板上にフリーテンションで張り付け、1分後に「花びら」の大きさを測定した。

「花びら」の大きさは図1に示すようにフィルム端部からの距離で示した。

【0035】(10)削れ粉の評価

図2のように、直径130mmの2本フリーロールの間に、直径15mmの固定ロールを平行に配置し、幅1mmのフィルムロールを200m/分の速度で5000m巻返し走行させ、固定ロールの端部を目視観察して、削れ粉の有無を確認した。

【0036】実施例1および2

添加剤として平均粒径0.3μmおよび0.8μmのジビニルベンゼン/スチレン共重合体架橋粒子をそれぞれ0.15重量%および0.01重量%含有するポリエチレンテレフタレート調製し、押出機より熔融押出して、スリットダイを介し冷却ロール上にキャストして未延伸シートを得た。この未延伸フィルムを100℃で長手方向に3.5倍延伸した。この一軸延伸フィルムをテンタを用いて長手方向延伸と同じ温度で幅方向に4.2倍延伸した後、更に長手方向に150℃で1.5倍延伸した後、定長下で180℃にて5秒間熱処理し、フィルム厚みが4μm、フィルム表面粗さ(SRa)が0.011μm、フィルムの湿度膨脹係数が $7 \times 10^{-6}/\%RH$ のフィルム原反を得た。このフィルム原反を繊維強化プラスチック(FWP)コアAおよびコアB(天龍工業(株)製FWP-201およびFWP-01)にサーフェスセンターワインド方式のスリットを用いて幅1mm、長さ10,000mmのフィルムロールに巻取張力10Kg/m、巻取接圧50Kg/m、巻取速度150m/分で巻上げた。

【0037】実施例3

添加剤として平均粒径0.2μmのコロイダルシリカ粒子0.3重量%および平均粒径0.8μmの炭酸カルシウム粒子0.01重量%を含有するポリエチレン2,6-ナフタレートを調製し、押出機より熔融押出して、スリットダイを介し冷却ロール上にキャストして未延伸シートを得た。この未延伸フィルムを135℃で長手方向に4.1倍延伸した。この一軸延伸フィルムをテンタを用いて115℃で幅方向に4.5倍延伸した後、更に長手方向に150℃で1.2倍延伸した後、定長下で180℃にて5秒間熱処理し、フィルム厚みが4μm、フィルム表面粗さ(SRa)が0.008μm、フィルムの湿度膨脹係数が $9 \times 10^{-6}/\%RH$ のフィルム原反を得た。このフィルム原反を繊維強化プラスチック(FWP)コアC(天龍工業(株)製FWP-02)に実施例1と同一条件でスリットし、フィルムロールを得た。

【0038】比較例1

N-メチルピロリドン、2-クロロパラフェニレンジアミン、4,4'-ジアミノジフェニルエーテルおよびテレフタル酸クロリドより重合された芳香族ポリアミド溶液を表面研磨した金属ドラム上へ30℃で均一に流延し、150℃の雰囲気下で5分乾燥した。このフィルムをベルトから剥離し20℃の水槽中に連続的に約10分間浸漬し、溶媒と無機塩を抽出すると共に長手方向に1.05倍延伸した。さらにフィルムをテンターに導入し300℃で幅方向に1.1倍延伸して厚さ4μm、フィルム表面粗さ(SRa)が0.003μm、フィルムの湿度膨脹係数が $10 \times 10^{-6}/\%RH$ のフィルム原反を得た。このフィルム原反を実施例1と同一条件でスリットし、フィルムロールを得た。

【0039】比較例2

実施例1のフィルムロールを得る際に、巻取コアをポリビニルクロライド(PVC)コア(昭和丸筒(株)製)に変えた以外は実施例1と同一条件でフィルムロールを得た。

【0040】比較例3

添加剤として平均粒径0.3μmのコロイダルシリカ粒子0.4重量%および平均粒径1.2μmの炭酸カルシウム粒子0.25重量%を含有するポリエチレンテレフタレートを調製し、押出機より熔融押出して、スリットダイを介し冷却ロール上にキャストして未延伸シートを得た。この未延伸フィルムを110℃で長手方向に4.5倍延伸した。この一軸延伸フィルムをテンタを用いて長手方向延伸と同じ温度で幅方向に4.6倍延伸した後、定長下で210℃にて5秒間熱処理し、フィルム厚みが7μm、フィルム表面粗さ(SRa)が0.024μm、フィルムの湿度膨脹係数が $11 \times 10^{-6}/\%RH$ のフィルム原反を得た。

【0041】このフィルム原反を実施例1と同一条件でスリットし、フィルムロールを得た。

【0042】比較例4

実施例1のフィルムロールを得る際に、巻取コアを紙コア（昭和丸筒（株）製MAコア）に変えた以外は実施例1と同一条件でフィルムロールを得た。

【0043】それぞれのフィルム、巻取コアの物性値およびフィルムロール空隙率ならびに湿度変化による「花びら」の大きさおよびフィルムを走行させたときの削れ粉発生状況を表1にまとめた。

【0044】本発明の要件を満たす実施例1～3のフィルムロールは、表1にまとめたように湿度変化による

「花びら」の発生が小さく、フィルムを走行させてもばたつきの発生がなかった。これに対し比較例1～4のフィルムロールは、本発明の要件を満たさない例であるが、湿度変化による「花びら」の発生が大きく、フィルムを走行させた際のばたつきが生じ、削れ粉の発生があった。

【0045】

【表1】

	フィルム					巻取コア				フィルム	「花びら」 (mm)	削れ粉	
	樹脂	厚さ (μm)	SRa (μm)	α _r (/℃)	β _r (/KRE)	基 材	Ra (μm)	Ya (kg/mm ²)	Yr (kg/mm ²)	表面硬度 (°V17)			
													ロールの 空隙率(%)
実施例1	PET	4	0.011	5×10 ⁻⁴	7×10 ⁻⁴	FWP	0.2	2100	3150	85	1.8	0	なし
実施例2	PET	4	0.011	5×10 ⁻⁴	7×10 ⁻⁴	FWP	0.5	1450	1550	75	1.8	1	なし
実施例3	PEN	4	0.008	3×10 ⁻⁴	9×10 ⁻⁴	FWP	0.5	1500	1500	67	2.3	2	なし
比較例1	PI	4	0.003	8×10 ⁻⁴	10×10 ⁻⁴	FWP	0.2	2100	3150	85	3.3	4	あり
比較例2	PET	4	0.011	5×10 ⁻⁴	7×10 ⁻⁴	PVC	0.7	200	250	75	2.0	4	あり
比較例3	PET	7	0.024	17×10 ⁻⁴	11×10 ⁻⁴	FWP	0.2	2100	3150	85	2.3	5	あり
比較例4	PET	4	0.011	5×10 ⁻⁴	7×10 ⁻⁴	紙	1.0	150	200	80	2.0	6	あり

PET：ポリエチレンテレフタレート

FWP：繊維強化プラスチック

PEN：ポリエチレン2，6-ナフタレート

PVC：ポリビニルクロライド

【0046】

【発明の効果】以上説明した本発明のフィルムロールは、従来の薄膜かつ平滑なフィルムでありながら、環境の変化、特に湿度変化によるフィルムの膨張および収縮により生じる巻取コア近傍の平面性不良を回避でき、その工業的価値は高い。

【図面の簡単な説明】

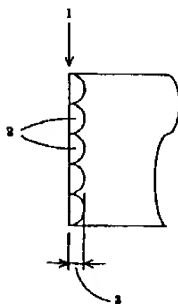
【図1】本発明の湿度変化による「花びら」の評価を示す概略平面図である。

【図2】本発明の削れ粉の評価を示す概略図である。

【符号の説明】

- 1：フィルム端部
- 2：花びら
- 3：花びらの大きさ
- 4：フィルムロール
- 5：フリーロール
- 6：固定ロール

【図1】



【図2】

